

# Lawinen-Gefahr : Wesen und Entstehung

Autor(en): **Kopp, Marcel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen**

Band (Jahr): **20 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-990858>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Lawinen-Gefahr — Wesen und Entstehung

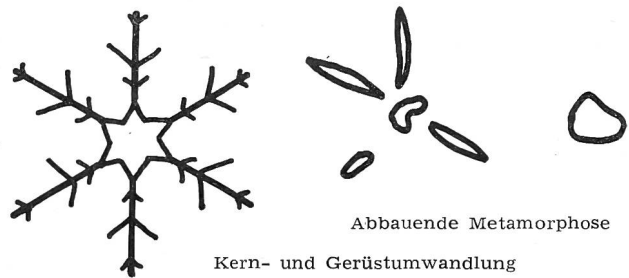
Marcel Kopp, Weissfluhjoch/Davos

Vom Verfasser übersetzt aus: La maturation du risque d'avalanche (Jeunesse forte — Peuple libre, Février 1962). Er möchte hier seinen Dank den Spezialisten des Instituts für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch/Davos, aussprechen.



Nassschneerutsch

Tage entsteht aus dem Gerüst von ineinandergeflochtenen Neuschneekristallen eine pulverartige Schicht mit geringer Kohäsion. Diese Umformung heisst abbauende Metamorphose.

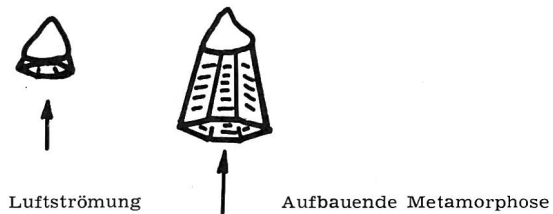


Währenddem sich die Temperatur der Oberfläche der Schneedecke einigermaßen nach derjenigen der Luft richtet. (ca.  $-10^{\circ}\text{C}$  im Hochwinter), bleibt die Bodenschicht immer bei  $0^{\circ}\text{C}$ . Unter diesem sogenannten «Temperaturgefälle» erfährt die Luft in der Schneedecke den Diffusionsstrom von unten nach oben und vermutlich noch örtliche Kreis- und Austauschströme. Die aus den tieferen Schichten mitgebrachte Feuchtigkeit kristallisiert in den oberen kälteren Schichten wieder, und zwar auf den Oberflächen günstig gerichteter Kristalle. Ihre Form ist verschieden; oft sehen sie wie Eisbecher aus. Das ist die aufbauende Metamorphose.

## Vorwort

Jeden Winter ereignen sich tragische Lawinenunfälle. Immer wieder geraten Touristen infolge Unkenntnis auch dann in Lawinen, wenn sie sich «in vollständiger Sicherheit» glaubten.

Für jeden Skifahrer ist es deshalb nützlich, für den Touren- oder Lagerleiter jedoch unerlässlich, möglichst gute Kenntnis der Lawinenbildung zu besitzen. Die Beobachtungen des nächsten Kapitels sind notwendigerweise auf die Faktoren beschränkt, welche für die unter 3. «Die Lawinenbildung» entwickelte Analyse von Bedeutung sind. Manchmal wirkt ein einzelner Faktor entscheidend, öfters aber ist es das Zusammentreffen mehrerer Ursachen, das zur Gefahr führt. Deshalb sammelt das Institut für Schnee- und Lawinenforschung auf dem Weissfluhjoch/Davos die Beobachtungen von mehr als fünfzig Vergleichsstationen und zieht noch weitere meteorologische Messungen bei, um so die Lawinengefahr beurteilen zu können.



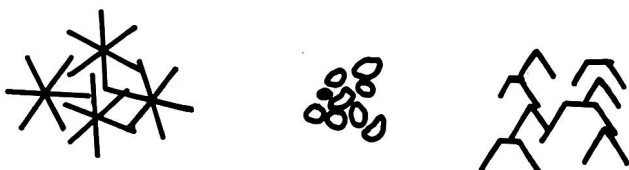
Das Gerüst des so umgewandelten Schnees ist wenig stabil und vermag nur den Druck der daraufliegenden Schneedecke zu tragen. Das Resultat ist der sogenannte «Schwimmschnee»: Er bildet sich um so schneller, je höher die Temperatur und ihr Gefälle ist. Dies ist zum Beispiel im Frühwinter bei dünner Schneedecke der Fall.

## Beobachtung

### Die Schneewandlung

Die frisch abgelagerten Schneekristalle wandeln sich ständig um, und zwar ziehen sich die feinen Nadeln, Sterne oder Platten um so schneller zusammen, je höher die Temperatur ist. Während zweier oder dreier

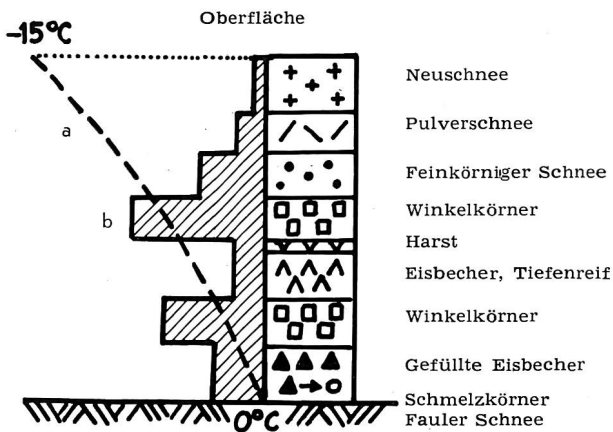
Aufbau des Neuschnees (verzahnt) Pulverschnee Feinkörniger Schnee Schwimmschnee



Durch die Umwandlung verliert der Schnee von seiner Plastizität. Das Gerüst wird starr, aber zerbrechlich, besonders in der oberflächlichen Schicht, die keine Last tragen muss.

### Schichtaufbau der Schneedecke

Die aufeinanderfolgenden Schneefälle des Winters findet man in der Schneedecke als Schichten wieder, lockerer oder fester, mehr oder weniger fortgeschritten in der Umwandlung. Den festen Schichten setzen mechanische Einwirkungen grossen Widerstand entgegen. Die aufbauende Metamorphose vermindert die Kompressibilität und Plastizität und verhindert auch den Ausbau von Kohäsion und Festigkeit. Eine darauf abgelagerte Neuschneesicht senkt das Temperaturgefälle in der Schneedecke ab, treibt aber die Temperatur in den unteren Schichten hinauf.



Schichtprofil: a = Temperatur. b = Festigkeit.

Gewisse Schichten, manchmal sehr dünn und lokalisiert, setzen sich aus groben, stark umgewandelten rundlichen kohäsionsschwachen Körnern zusammen. Sie sind fähig, die Rolle eines «Kugellagers» oder einer Schmierschicht für das allfällige Abgleiten der oberen Schichten zu spielen.

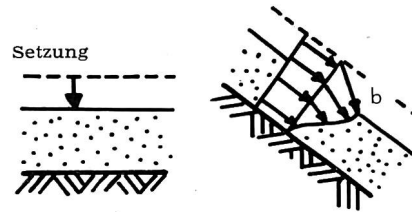
Eine dünne feste Kruste (Harsch), überdeckt von einer mächtigen Lage Neuschnee, wird sich unter Wirkung der Metamorphose langsam zersetzen. Auch wenn durch absperrende Wirkung einer festen Lage (Harsch vor der Zersetzung, dichtere untere Lage einer dicken Neuschneesicht) die Luftzirkulation eingeschränkt wird, wirkt dennoch die aufbauende Metamorphose unter der dichten Lage: Der Schwimmschnee bildet sich weiter aus.

Durch Schmelzen im Frühling runden sich alle Kornformen ab: der Schnee wird faul.

Die Entwicklung der Festigkeit und Struktur der Schichten sowie der Temperatur muss bei der Beurteilung der Stabilität der Schneedecke in Rechnung gezogen werden.

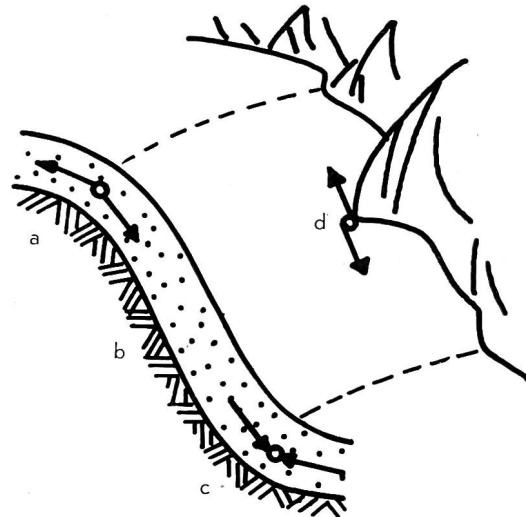
### Die Mechanik der Schneedecke

Eine horizontale Schneedecke setzt sich unter ihrem Eigengewicht und unter der Wirkung der abbaudenden Metamorphose, die das Volumen der Neuschneekristalle verkleinert. Am Hang beginnt die Schneedecke intern zu kriechen und, entsprechend den Verhältnissen der Haftung, auf dem Boden zu gleiten. Diese Bewegungen bewirken akkumulative Spannungen in der Schneedecke: in den konvexen Hangteilen unterliegt sie dem Zug, in konkaven Teilen dem Druck. Haftung und Reibung am Boden und an den Rändern ergeben Scherspannungen.



a = Gleiten. b = Kriechen

Diese Spannungen werden durch die Schichten der Schneedecke aufgenommen bzw. durch die am wenigsten plastische Schicht. Eine Ueberbelastung der Schneedecke (Neuschneefall, Skifahrer) bewirkt eine Vergrößerung der Spannungen.



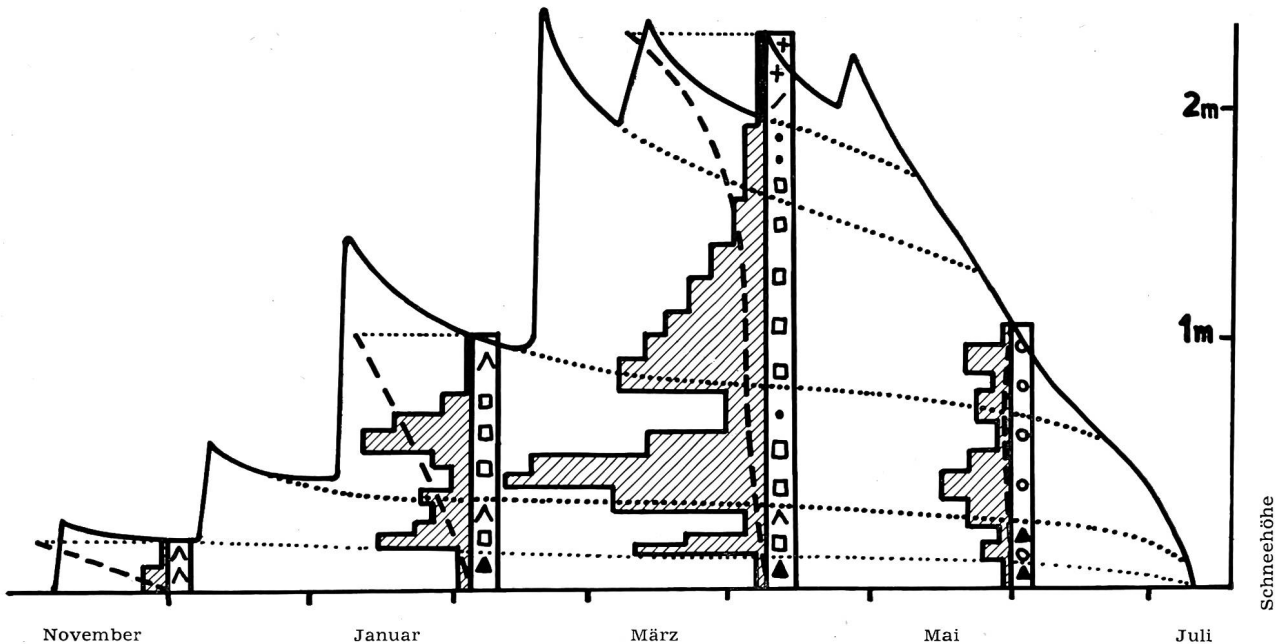
a = Zug. b = Neutrale Zone. c = Druck. d = Scherung.

### Die Geschichte der Schneedecke

Oft sind es die Schichten, die von den Schneefällen des Winteranfangs herkommen, die am verhängnisvollsten sind: man hat sie vergessen, aber sie haben sich ständig umgewandelt. Die unteren Lagen einer mächtigen Neuschneesicht setzen sich fest, werden dicht und kohärent; aber eine lange Zeit an der Oberfläche gebliebene Lage wird sich stark umgewandelt haben; ihre Plastizität und ihre Kohäsion sind stark vermindert. Nachdem sie durch andere Schichten überdeckt worden ist, wird sie den ganzen Winter lang schwach und gefährlich bleiben. Diejenigen Leute, die die meteorologischen Aenderungen (Wind, Sonneneinstrahlung, Regen usw.) während vieler Winter verfolgt haben, sind imstande vorauszusagen, wie sich die Schneesichten unter den atmosphärischen Einflüssen entwickeln werden, was für die Lawinengefahr teilweise massgebend ist. Wer diese Gefahr beurteilen will, soll sich daher an die Leute wenden, welche die Geschichte der Schneedecke kennen.

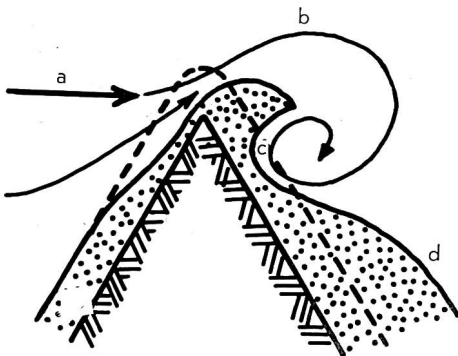
### Meteorologische Einflüsse auf die Lawinenbildung

Gemeinsam mit der Aktivierung der Metamorphose begünstigt eine hohe Temperatur das Setzen der Schneedecke, die sich dann verfestigt. Auch der Wind ist ein sehr bedeutender meteorologischer Faktor. Wenn er z. B. während oder nach einem Schneefall weht, rollt er die Schneekristalle in seinen Wirbeln, zergliedert und lagert sie oben an den windschattigen Hängen ab. So bildet der Wind feste aber wenig plastische Schneebretter. Die Kenntnis der Windstärke und



Zeitprofil, Entwicklung der Schichten: Weissfluhjoch 1957/58. — Bemerkungen: — Das Temperaturgefälle ist viel stärker in der dünnen Schneedecke am Winteranfang. — Die unteren Schichten der sukzessiven Schneeniederschläge bleiben fester als die oberen, die sich auch mehr umwandeln. — Während der Schmelzperiode ist die Temperatur der ganzen Schneedecke um  $0^{\circ}\text{C}$ . — Trockene Schneebrettlawinen wurden an Steilhängen während der starken Schneefälle beobachtet. Schneebretter lösten sich während des Schneefalles und bis 5 Tage nachher. — Zwei Fälle von «verspäteten» Schneebrettlawinen fanden anfangs Februar statt, einen Monat nach dem letzten Niederschlag. — Als die Lufttemperatur über  $0^{\circ}$  stieg (allgemeine Erwärmung anfangs Mai), lösten sich mehrere Schneebrett- und nasse Lockerschneelawinen aus.

Windrichtung gibt allgemein Auskunft über die Hangexposition, wo Schneeverfrachtungen zu finden sind. Genauere Angaben liefern die lokalen Windverhältnisse: auf den verschneiten Gräten wachsen überhängende Wächten, deren Zusammenbruch Anstoss zur Auslösung der darunterliegenden Schneemassen werden kann. Eine stark überhängende Masse kann lediglich unter ihrem Eigengewicht oder nach Erwärmung, die ihre Kohäsion vermindert, oder in der Folge eines äusseren Einflusses (Tourist!) brechen.



Wächten- und Schneebrettbildung  
a = Wind, b = Wächte, c = Bruchstelle, d = Ansammlung: Schneekissen, Schneebrett

Die Rolle des Wiedergefrierens ist noch ziemlich wenig bekannt. Der Frost löst Felsen- und Gletscherstücke, deren Absturz ein Anstoss zur Lawinenauslösung sein mag. Einige (Abendlawinen) dürften davon herrühren. Andere könnte die Wärme der Abendsonne auf den Westflanken auslösen. In sehr kalten, klaren Nächten, mit grosser Wärmeausstrahlung aus der Schneedecke, setzt sich an der Schneeoberfläche eine Reiflage an. Ihre starre Struktur ver-

mag wohl die Last einer überlagerten Schneeschicht zu tragen, erweist sich aber unter Einwirkung einer Erschütterung als äusserst zerbrechlich.

Der Regen macht die Schneedecke schwer, vergrößert die Körner und verringert die Kohäsion. Er macht den Schnee faul. Nachfolgender Frost verfestigt die Schneedecke.

Die Erwärmung erweist sich als ein Hauptgrund der langsamen Verminderung der Kohäsion vorher fester Schichten und drohender Wächten oder Felsen. Wirkt die Erwärmung dort, wo sich Spannungszustände entwickeln konnten, dann kann sie Lawinen verursachen.

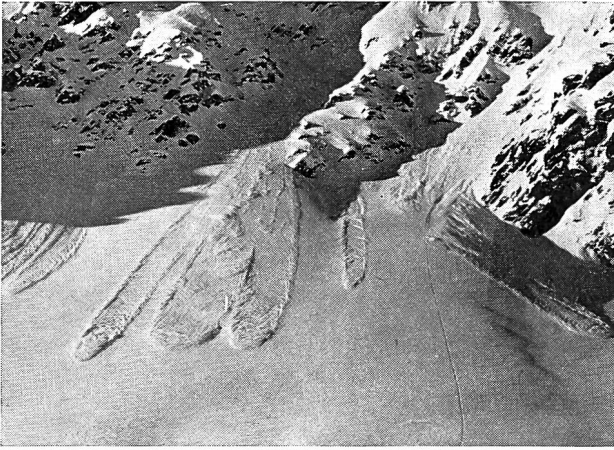
## Die Lawinenbildung

Da wir uns für das Zusammentreffen der zur Auslösung günstigen Bedingungen interessieren, teilen wir die Lawinen auf Grund ihrer Entstehung ein und nicht nach ihrer Bewegungsform: Grundlawinen, Flächenlawinen und Staublawinen sind daher nach anderen Kriterien eingeteilt.

## Die Lockerschneelawinen

Die Stabilität des Lockerschnees (Neuschnee oder Faulschnee, trocken oder nass) beruht auf der statischen Reibung der Körner aneinander, und vor allem auf ihrer Kohäsion: die Körner sind zusammengefroren. Dank dieser Kohäsion — die jedoch von der Schneart und noch mehr von der Temperatur abhängt — kann sich der Schnee auf sehr steilen Hängen ablagern. Sobald aber der Schnee durch ein äusseres Ereignis in Bewegung versetzt wird, wirkt die dynamische Reibung zwischen den Körnern, welche schwächer ist als die Kohäsion plus statische Reibung. Das heisst: Ein Gleiten ist auf schwächer geneigten Hängen noch möglich, währenddem es, zur Auslösung der Bewe-





Typische Lockerschneelawine

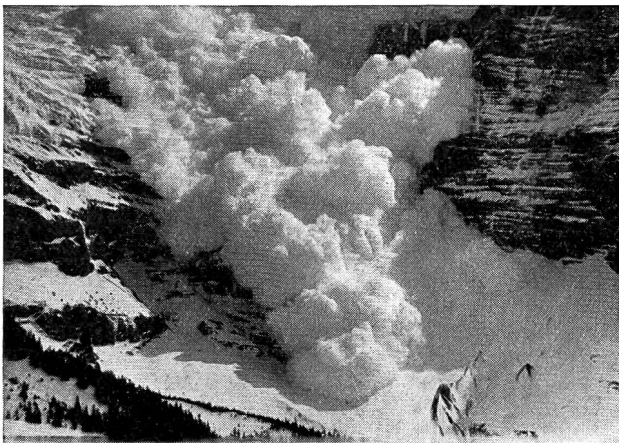
gung, eines stärker geneigten Hanges bedarf. Der Unterschied zwischen den beiden Reibungsarten erklärt das Weitergreifen der Bewegung im Lockerschnee.

	Statischer Reibungswinkel *	Dynamischer Reibungswinkel
Neuschnee	50° — 90°	—
Pulverschnee	50° — 60°	30° — 17°
Körniger Schnee	35° — 50°	ca. 23°
Schwimmschnee	ca. 45°	ca. 35°

\* Nota: Es ist praktisch unmöglich, zwischen statischer Reibung und Kohäsion genau zu unterscheiden, denn die in Kontakt kommenden Eiskörner frieren sofort zusammen. In bezug auf die Kohäsion ist die natürliche Böschung von Schnee senkrecht. Denn eine angeschnittene Schneedecke stürzt nicht zusammen wie ein trockener Sandhaufen. Schnee verhält sich ähnlich wie feuchter Sand, welchem die Kapillarkräfte eine viel grössere Kohäsion verleihen.

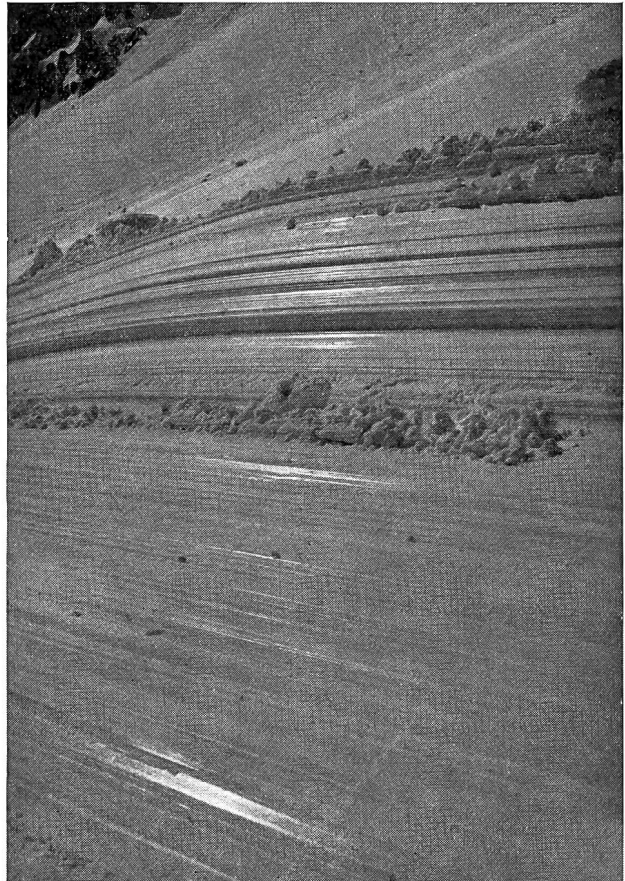
Ein Gerüst aus Lockerschneekörnern kann unstabil sein wegen ungenügender Kohäsion oder weil die abbauende Metamorphose sie vermindert hat: das Gerüst stürzt zusammen. Der Sturz erschüttert oder bricht die Kohäsion der darunter liegenden Körner. Oft ist eine ziemlich grosse Masse nötig, damit sich die Anfangsbewegung überträgt. Pflanzt sich die Bewegung fort, so ergibt sich dann aus dem Losreissen eine Lockerschneelawine; sonst endet das Losreissen in einem «Fehlschlag». Eine Lockerschneelawine löst sich leise an einem Punkt aus, sie verbreitert sich und nimmt die charakteristische Birnenform an.

Staublawine



Wenn der Schnee feucht ist, fliesst er am Boden. Neuschnee oder Pulverschnee rutschen ebenfalls in der gleichen Weise; auf sehr steilen Hängen jedoch schwillt die Lawine an, verlässt teilweise den Boden, und, wenn es sich um grosse Schneemassen handelt, stürzen diese mit ungeheurer Wucht den Hang hinunter. Ihnen voraus eilt eine Druckwelle: das ist die Staublawine. Auch ein Schneebrett oder gar ein Stück eines Gletschers werden zu Staublawinen, wenn sie über eine Felswand abstürzen.

Neuschnee in Bewegung zergliedert sich bald und wird zu Pulver. Der Unterschied zwischen dem grossen Böschungswinkel der ruhenden Neuschneedecke und dem relativ kleinen, nur 17° betragenden Winkel für den Bewegungszustand erklärt die gewaltige Beschleunigung der Staublawinen und das ungeheure Ausmass der Katastrophen-Lawinen.



Piste einer Nassschneelawine

### Schneebrettlawinen

Diese Abrisse sind die heimtückischsten, weil die Gefahr an der Oberfläche nicht ohne weiteres erkennbar ist. Sie ändert von Hang zu Hang, von Ort zu Ort, sie hängt von der Geschichte der Schneedecke ab. Sie lauert auf grossen Flächen, die als Ganzes abgleiten können.

Indessen Lockerschnee- und Schneebrettlawinen während starker Schneefälle die Regel sind (auch in den wenigen nachfolgenden Tagen oder bei den Frühlingserwärmungen), ist die «verspätete», d. h. nicht mehr erwartete Schneebrettlawine die verhängnisvolle Ausnahme. Wenn ein Schneebrett reif ist und alle Bedingungen erfüllt sind, braucht es zum Gleichgewichtsbruch ein äusserst geringes internes oder externes «Auslösemoment».

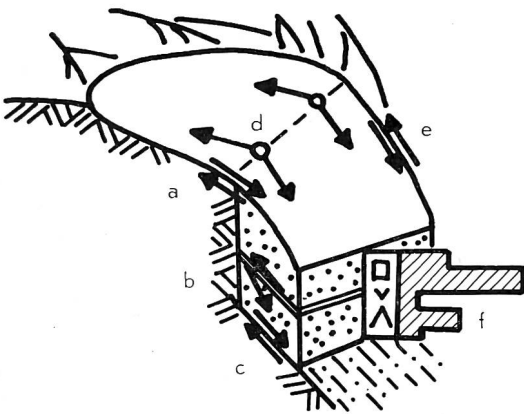
Ein Schneebrett ist gewöhnlich eine durch den Wind



Schneebrettlawine

angehäufte Schneemasse. Aber eine indirekte Definition trifft besser: «Es bedarf nur einer schwachen Schneeschicht, damit die darüberliegenden Schichten sich wie ein Schneebrett verhalten.»

Ein Schneebrett kann so starr sein, dass es weder sich setzt noch kriecht. Die darunterliegenden Schichten können sich aber gegebenenfalls weiter setzen oder in Schwimmschnee umwandeln, oder sie können auf dem Boden gleiten. Manchmal bildet sich sogar eine Kluft unter dem Brett. Dieses ist deshalb von unten nur noch schwach gestützt. Ein solcher «Schneeschild» kann unter einer zusätzlichen Last oder einer Erschütterung leicht einstürzen.



Spannungen in einem Schneebrett:  
a + e = Verankerung-Sicherung, b = Kriechweg-Scherung, c = Gleitweg, Reibung-Scherung, d = Zug, f = Frostschicht.

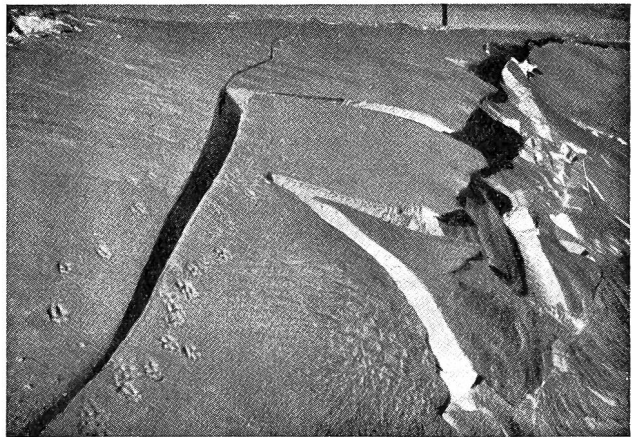
Das Gleichgewicht eines Schneebrettes ist verwickelter als das eines Lockerschneegerüstes. Das Gleichgewicht wird meistens durch eine Ueberbelastung des Brettes gebrochen (Neuschnee, Skifahrer). Auch geringere Faktoren können eine wichtige Rolle spielen: das ungeheure Gewicht des Brettes wird nicht nur durch die Reibung oder Scherung in der darunterliegenden schwächeren Schicht getragen, sondern auch durch die Summe der Zugspannungen oben am Brett, der eventuellen Druckspannungen unten und der Scherspannungen an den Rändern, wenn diese verankert sind. Da diese Spannungen hauptsächlich durch die starre Schicht ausgehalten werden, braucht es, damit das Schneebrett «losreißt» (d. h. sich von seinen Ankerstellen löst), nur dort einen Bruch oder eine Erschütterung in der starren Schicht, wo die Spannungen am grössten sind. Es reicht oft sogar eine einfache Verminderung der Kohäsion an dieser Stelle. Der Riss

vollzieht sich mit einem dumpfen Knall; er erstreckt sich auf die ganze Breite des Schneebrettes. Wenn der Anriss von einem Skifahrer verursacht wird, findet er an dem Punkt statt, wo der Widerstand am meisten beansprucht wird: öfters ganz oben am Hang; aber er kann auch bei der Kerbung der Ski erscheinen, wenn der Tourist sich gerade am kritischen Punkt befindet.

Die kritischen Punkte sind unmittelbar unter den Verankerungsstellen der Schneedecke: unter den Felsen, an den konvexen Hangteilen, oder wo die Dicke der Schneedecke vermindert ist, wie an Felsvorsprüngen und Terrassen, die nicht über die Schneeoberfläche hinausragen, an den von den Windwirbeln verwehten Stellen.

Ein Bruch der starren Schicht kann durch den Sturz einer Wächte oder eines Felsblocks, eines Skifahrers, oder durch die Einkerbung der Ski an der kritischen Stelle erfolgen. Die Erschütterung kann auch vom Einstürzen oder Einsinken eines Schneeschildes unter einer zusätzlichen Last (Neuschnee, Skifahrer) herrühren. Die Kohäsionsabnahme kann auf eine allgemeine Erwärmung zurückgeführt werden oder auf eine Aufwärmung der starren Schicht, wenn sie von einer Neuschneeschild überdeckt ist.

Das Losreissen eines Schneebrettes allein genügt nicht, um eine Lawine auszulösen. Die Bewegung muss sich fortsetzen; die dynamische Reibung auf der Gleitfläche muss genügend schwach sein, damit das Brett die nötige Energie gewinnt, um die hangabwärts liegende Schneefläche entweder mitzureissen oder zu überfluten. So kann man Schneebretter beobachten, die losreissen, die aber keine Lawine auslösen.



Lösung eines Schneebrettes durch einen Hund in der Zone grösster Zugspannung (wo das Schneebrett «aufgehängt» ist und die Ebene in den Hang übergeht). Rechts Anmarsch des Hundes, links: Rückzug. Das Bild dokumentiert klar, wie wenig subjektives Dazutun es braucht, um nach windbegleiteten Schneefällen einen Hang in Bewegung zu bringen.

Das losgerissene Schneebrett (nicht mehr durch die feste Schicht verankert) stützt sich nur noch auf die Scherfestigkeit der darunterliegenden schwächeren Schicht, und zwar auf ihre Kohäsion. Aber die Anfangserschütterung des Losreissens, fortgepflanzt durch die Elastizität des Schneebrettes, genügt meistens, um die Kohäsion der schwachen Schicht im ganzen Brettbereich zu brechen: die Schneebrettlawine löst sich dann aus.

So hat man Situationen beobachtet (gerade die von «verspäteten» Schneebrettlawinen), wo die Scherspannungen — verursacht in der schwachen Schicht durch das ganze Gewicht des Schneebrettes — doch kleiner waren (2- bis 4mal), als die Scherfestigkeit der schwachen Schicht. Wenn das Losreissen «sanft» gewe-



sen wäre, hätte sich die Lawine nicht ausgelöst: die durch den Bruch der festen Schicht freiwerdenden Kräfte genügen oft, um den relativen Sicherheitsanteil der schwachen Schicht zu vernichten.

Das Bestehen von schwachen Schichten und ihre Beschaffenheit sind von grösster Bedeutung für die Beurteilung der Schneebrettlawinengefahr. Davon kann man sich ein Bild machen, wenn man das Schichtprofil und die Geschichte der Schneedecke studiert.

## Der Tourenleiter schliesst daraus

Wir haben nicht «den Teufel an die Wand malen», auch nicht dem Leiter, der eine Tour oder einen Ausflug vom Skilager aus plant, Furcht einjagen wollen. Möge er ja nicht überängstlich sein und, wie gewisse Leute es tun, sobald er am Radio ein Lawinenbulletin hört, auf jede Tour verzichten oder sich an die Pisten halten! Nein, er wird Landkarte und Bulletin miteinander studieren: oft wird vorwiegende Gefahr nur an gewissen Hängen oder in gewissen Gebieten gemeldet. Nötigenfalls wird er seine Route verlegen, sogar das Ziel wechseln. Wenn die angekündigte Gefahr nach starken Neuschneefällen überall gültig ist, wird es ihm ein um so grösseres Vergnügen sein, seine Jugendlichen auf die noch mit köstlichem «Pulver» gedeckten, offen erklärten Pisten mitzunehmen. Er wird aber nicht zu weit abseits der Pisten gehen, da er weiss, dass es auch an einem Kurort keine volle Sicherheit gibt. Er wird nicht damit rechnen, dass die Patrouilleure des Pistendienstes alle möglichen Lawinen aulsösen konnten.

Wenn er sich für seine Tour entschieden hat, wird er seinen Zeitplan und seine Route nach den örtlichen Verhältnissen richten, indem er sich ständig erinnert:

— Alle steilen Hänge (mehr als 25° Neigung) und die von Steilhängen dominierten Orte sind als mögliche Lawinhänge zu betrachten. Der Wechsel von Felsschwellen und Grassstreifen und die konvexen Hangteile sind Orte möglicher Anrisse. Bei der endgültigen Routenwahl müssen diese Gefahren berücksichtigt werden. Man wird auch bei den einheimischen Bergkennern Rat holen können.

— Eine mächtige Neuschneesicht stabilisiert sich erst nach zwei oder drei Tagen, bei tiefen Temperaturen sogar erst später. «Möge der erste schöne Tag nach einem starken Schneefall nicht auf ein Wochenende fallen!»

Je mächtiger der Schneeniederschlag, je höher die Temperatur, desto eher wird sich die Gefahr vermindern.

— Mildes Wetter, wenn es auch eine Setzung und Verfestigung des Neuschnees bewirkt, verkleinert auch die Kohäsion der reiferen Schneebretter. «Achtung vor dem Föhneinbruch! Bei Frühlingstouren sollte man ausser Gefahr sein, bevor die Mittagswärme eintritt!»

— Die internen schwachen Schichten sind schwer zu erkennen. Sie können einen ganzen Winter lang gefährlich bleiben. Für seine Routenwahl wird sich der Leiter durch das Lawinenbulletin und von den Ortskundigen beraten lassen. Nötigenfalls wird er selber sondieren, oder bis zum Boden graben, um die Struktur der internen Schneeschichten zu studieren. «Schneeschaufel und Sondierstange sind auch Vorbeugungsmittel.»

— Muss trotz allem eine gefährliche Zone durchquert werden, wird der Leiter die persönlichen Sicherheitsmassnahmen befehlen: «Jeder soll seine rote Lawinenschnur abwickeln, seine Kleider zumachen, die Ski- und Stocklaschen lösen; jeder soll sich bereit halten, quer hinunterzuziehen zu einem vorher bezeichneten sicheren Ort, oder seine Ski loszulösen, bevor er im Schraubstock des Schnees gefangen ist.» Eine Orientierung über die Gefahr und die Befreiungsmittel wird vom Leiter erteilt, damit im Unglücksfall der Schock vermieden wird, der oft verhängnisvoller ist als der Schnee selbst. «Der Kampfgeist überwindet die Verzweiflung.» Die Durchquerung der gefährlichen Zone wird, soweit möglich, eine Querfahrt leicht abwärts sein, jeder einzeln, einer nach dem andern... auch wenn man steigen muss.

Man kann dem Leiter nicht genügend raten, praktische Übungen mit seinen Anvertrauten durchzuführen. Er kann seine Kenntnisse ausdehnen (besonders über die Unfallverhütung und Organisation der Hilfe), indem er am Lawinenkurs für Tourenleiter teilnimmt, der vom Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Weissfluhjoch/Davos, durchgeführt wird. Dieses Lehrfach wird auch in den Verbandskursen behandelt (durch die ETS wird es im Eidg. Leiterkurs «Skifahren II» eingeführt). Das Lesen erweist sich sehr lehrreich und besonders das Studium der vielen praktischen Fälle, die in den folgenden Publikationen aufgeführt sind: Die Winterberichte des Instituts SLF; Lawinen, die Gefahr für den Skifahrer (Neuausgabe vorgesehen); Unfallhilfe und Hygiene im Alpinismus und Wintersport von Dr. Paul Gut (im Neudruck). Die Alpen (März-April 1955) vereinigt mehrere den Lawinen gewidmete Artikel.

Keine Lawinengefahr. Bei Lawinengefahr dürfte gleichzeitig nur ein Mann in den Hang hinaus (einzeln passieren).

